

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-177716

(43)Date of publication of application : 27.06.2003

(51)Int.Cl.

G09G 3/36
G02F 1/133
G09G 3/20
G09G 3/34

(21)Application number : 2001-374796

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 07.12.2001

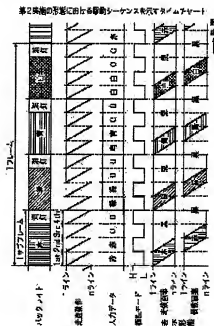
(72)Inventor : MAKINO TETSUYA
YOSHIHARA TOSHIKI
TADAKI SHINJI
SHIRATO HIRONORI
KIYOTA YOSHINORI

(54) DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize a display device which leaves no useless output terminals even though a data driver IC on the market is used as it is and has a driving sequence capable of obtaining a good time division-driven display state.

SOLUTION: One frame is divided equally into four subframes for every emission color. Each subframe is further divided equally into four intervals and line scanning based on inputted data is conducted in each interval. In the first interval, the polarity mode of a data driver is set into 'L' to display pixel data by using odd number pixels. In the second interval, the polarity mode is set to 'H', the pixel data of the odd number pixels are erased and the pixel data are displayed by using even number pixels. In the third interval, the polarity mode is set to 'L' and the pixel data of the even number pixels are erased by inputting zero gradation data. In the fourth interval, the polarity mode is set to 'H', and zero gradation data are inputted. In the fourth interval which does not participate in display, the back light is turned off.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.06.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 19.12.2006

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]	3938304
[Date of registration]	06.04.2007
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	2007-002355
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	18.01.2007
[Date of extinction of right]	

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テームド [*] (参考)
G 0 9 G 3/36		G 0 9 G 3/36	2 H 0 9 3
G 0 2 F 1/133	5 1 0	G 0 2 F 1/133	5 1 0 5 C 0 0 6
	5 3 5		5 3 5 5 C 0 8 0
	5 5 0		5 5 0
G 0 9 G 3/20	6 2 1	G 0 9 G 3/20	6 2 1 B
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 21 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-374796(P2001-374796)

(22) 出願日 平成13年12月7日(2001.12.7)

(71) 出願人 000003223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

(72) 発明者 牧野 哲也

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

(72) 発明者 吉原 敏明

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 100078868

弁理士 河野 登夫

最終頁に続く

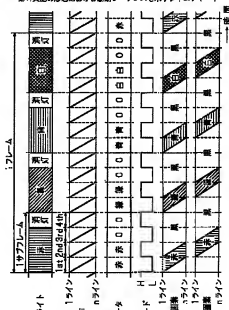
(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】 市販のデータドライバICをそのまま使用しても、出力端子の無駄がなく、時分割駆動の良好な表示状態が得られる駆動シーケンスを有する表示装置を提供する。

【解決手段】 1 フレームを各発色光毎の4つのサブフレームに等分割し、各サブフレームを更に4つの期間に等分割して、各期間に入力データに基づくライン走査を実行する。第1期間においては、データドライバの極性モードを“L”に設定して奇数画素で画素データを表示する。第2期間においては、極性モードを“H”に設定し、奇数画素での画素データを消去して偶数画素で画素データを表示する。第3期間においては、極性モードを“L”に設定して0階調のデータの入力により、偶数画素での画素データを消去する。第4期間においては、極性モードを“H”に設定して0階調のデータを入力する。表示に関与しない第4期間ではバックライトを消灯する。

第2実施形態における駆動シーケンスを示すタイムチャート



【特許請求の範囲】

【請求項1】 1フレーム内で光源の複数の発光色を経時的に切り換え、各発光色の発光タイミングとその各発光色に関するデータの入力とを特徴とするカラー表示を行うフィールド・シーケンシャル方式の表示装置において、前記各発光色において前記データの入力処理を少なくとも3回行うようにしたことを特徴とする表示装置。

【請求項2】 前記少なくとも3回のデータの入力処理のうちの少なくとも2回は、各発光色の画素データを入力するようにした請求項1記載の表示装置。

【請求項3】 前記少なくとも3回のデータの入力処理のうちの少なくとも1回は、0階調のデータを入力するようにした請求項1または2記載の表示装置。

【請求項4】 前記0階調のデータの入力に同期させて前記光源を消灯するようにした請求項3記載の表示装置。

【請求項5】 前記各発光色において画素データの入力処理を4回行い、その4回の入力処理における第1及び第4回目の入力処理に同期させて前記光源を消灯するようにした請求項1記載の表示装置。

【請求項6】 隣合う出力端子から出力される電圧の極性が反転しているデータドライバを用いて、前記各発光色に関するデータの入力処理を行うようにした請求項1〜5の何れかに記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、各発光色の発光タイミングと表示のための光強度の制御タイミングとを同期させてカラー表示を行うフィールド・シーケンシャル方式の表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年のいわゆる情報化社会の進展に伴って、ワードプロセッサ、パーソナルコンピュータ、PDA (Personal Digital Assistants)等に代表される電子機器が広く使用されるようになってきている。更にこのような電子機器の普及によって、オフィスでも屋外でも使用可能な携帯型の需要が発生しており、それらの小型・軽量化が要望されている。そのような目的を達成するための手段の一つとして液晶表示装置が広く使用されるようになっている。液晶表示装置は、単に小型・軽量化のみならず、バッテリー駆動される携帯型の電子機器の低消費電力化のためには必要不可欠な技術である。

【0003】液晶表示装置は大きく、TFT-TN (Thin Film Transistor-Twisted Nematic) 型液晶表示装置と、STN (Super Twisted Nematic) 型液晶表示装置とに分類される。前者のTFT-TN型液晶表示装置は、冷陰極管を用いたバックライトを液晶パネルの背面に設置し、パネル内に設置したカラーフィルタにてカラー表示を行う構成であり、消費電力が問題とされないパーソナルコンピュータのモニタとして長く使用されてい

る。一方、後者のSTN型液晶表示装置は、液晶パネルの背面に反射板を設置し、外光を光源として利用する構成であり、消費電力の低さが重要であるPDA、携帯電話等の機器に使用されている。

【0004】液晶表示装置をマルチメディアにおける表示媒体として使用した場合、要求される特性は動画表示特性である。しかしながら、上述した従来の液晶表示装置の場合には、液晶材料の中間調間も含めた応答速度が数十ミリ秒と遅いため、また1フレーム内での透過光量がほぼ一定であるホール型の特長から、動画像がぼやけるという問題がある。

【0005】そこで、本発明者等は、上述したような問題を解決するために、カラーフィルタを内装していないTFTパネルに、自発分極を有し、印加電圧に対する高速応答が可能な強誘電性液晶または反強誘電性液晶を封入して、同一画素を3原色で時分割発光させることによってカラー表示を行うフィールド・シーケンシャル方式(時分割方式)の表示装置を開発している。このような表示装置は、応答速度が1ミリ秒以下であって高速である強誘電性液晶素子または反強誘電性液晶素子を用いた液晶パネルと、赤、緑、青色光が時分割で発光可能なバックライトとを組み合わせ、液晶素子のスイッチングとバックライトの発光とを同期させることによって、具体的に、1フレームを3つのサブフレームに分割し、第1番目のサブフレームにおいて赤色光を、第2番目のサブフレームにおいて緑色光を、第3番目のサブフレームにおいて青色光を夫々発光させることによって、カラー表示を実現する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上述したようなフィールド・シーケンシャル方式の表示装置は、カラーフィルタを使用せずにバックライトの光源色をそのまま表示に利用するため、高い輝度を得られる、表示色純度に優れる、光利用効率が高く低消費電力であるなどの利点を有している。

【0007】図24は、このフィールド・シーケンシャル方式の表示装置における駆動シーケンスを示すタイムチャートであり、バックライトの発光タイミング、液晶パネルの各ラインの走査動作、液晶パネルの表示状態を示している。

【0008】1フレームの期間を等期間ずつ3つのサブフレームに分割する。第1番目から第3番目までの夫々のサブフレームにおいて、赤色光、緑色光、青色光を夫々順次発光させる。このような各色の順次発光に同期して液晶パネルの各画素をライン単位でスイッチングすることによりカラー表示を行う。液晶パネルに対しては赤、緑、青の各色のサブフレーム中にデータ走査を2度行う。但し、1回目の走査(データ書込み走査)の開始タイミング(第1ラインへのタイミング)が各サブフレームの開始タイミングと一致するように、また2回目の

走査（データ消去走査）の終了タイミング（最終ラインへのタイミング）が各サブフレームの終了タイミングと一致するようにタイミングを調整する。

【0009】データ書込み走査においては、液晶パネルの各画素には画素データに応じた電圧が供給され、光透過率の調整が行われる。これによって、フルカラー表示が可能となる。またデータ消去走査においては、データ書込み走査時と同電圧で逆極性の電圧が液晶パネルの各画素に供給され、液晶パネルの各画素の表示が消去され、液晶への直流成分の印加が防止される。

【0010】図25は、このフィールド・シーケンシャル方式の表示装置に使用される液晶材料の印加電圧-透過光強度の特性を示すグラフである。この液晶材料では、負極性の電圧を印加した場合に透過光強度は常に0であり、正極性の電圧を印加した場合にのみ透過光量を制御できる。

【0011】図25に示す特性を有する液晶材料では、印加電圧が7.5Vである場合に透過光強度が最大となるので、この液晶材料を液晶パネルに封入した表示装置では、最大液晶駆動電圧が約8Vである市販のデータドライバICで駆動制御を行うことが考えられる。この市販のデータドライバICの特徴は、TFTに対向する共通電極電圧をデータ電位の振幅中心に固定することができ、また隣接するドライバ出力端子から出力される電圧の極性が反転している駆動に対応した機能（ドット反転駆動）を有することである。市販のデータドライバICの具体例としては、日立：HD66350T、HD66353、三星：S6C068X、S6C0688、松下：M838853A、日本T：TM57532、シャープ：LH168GF1など（何れも商品名）がある。

【0012】前述したように、フィールド・シーケンシャルの駆動方式では、サブフレーム内の前半期間及び後半期間にて同一極性によるデータ書込み走査及びデータ消去走査を行わなければならない（図24参照）。従って、ドット反転駆動の機能を有する市販のデータドライバICをそのまま使用した場合には、図24に示す駆動の実行は不可能である。

【0013】このような問題への対処には、次のような2つの手法が考えられる。第1の手法は、データドライバICの奇数出力端子または偶数出力端子のみを液晶パネルに接続させて使用する手法である。第2の手法は、ドット反転駆動の機能を除去したデータドライバICを設計する手法である。

【0014】第1の手法では、市販のデータドライバICをそのまま使用することが可能であるが、半分の出力端子しか利用しないので、使用するデータドライバICは2倍となって装置の大型化及びコストの上昇が避けられない。また、1クロックでデータドライバICへ入力できるデータ量が半分となるので、動作クロック周波数を2倍にしてライン走査を行わなければならない。周辺回路にも高速対応が必要である。一方、第2の手法では、

使用部品数及び動作クロック周波数を変更する必要はないが、新規に製作するために開発費が高額でコストの上昇が避けられない。

【0015】本発明は斯かる事情に鑑みてなされたものであり、出力端子の無駄がなく市販のデータドライバICをそのまま使用できて低コストでの駆動が可能である表示装置を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】第1発明に係る表示装置は、1フレーム内で光源の複数の発光色を経時的に切り換え、各発光色の発光タイミングとその各発光色に関するデータの入力とを同期させてカラー表示を行うフィールド・シーケンシャル方式の表示装置において、前記各発光色において前記データの入力処理を少なくとも3回行うようにしたことを特徴とする。

【0017】第1発明においては、1フレーム内の各発光色の期間内で、3回以上のデータの入力処理を行う。例えば、1回目の入力処理にて奇数画素の表示データを表示し、次の2回目の入力処理にて奇数画素の表示データを消去して偶数画素の表示データを表示し、次の3回目の入力処理にて偶数画素の表示データを消去する。このようにすることにより、例えばドット反転駆動の機能を有する市販のデータドライバICを用いても、その設計仕様を変えることなく、表示制御を行える。

【0018】第2発明に係る表示装置は、第1発明において、前記少なくとも3回のデータの入力処理のうち少なくとも2回は、各発光色の画素データを入力するようにしたことを特徴とする。

【0019】第2発明においては、少なくとも2回は各発光色の画素データを入力する。例えば、その2回のうちの1方の入力処理にて奇数画素の表示データを表示し、他の入力処理にて偶数画素の表示データを表示する。よって、市販のデータドライバICを用いても、その設計仕様を変えることなく、全ての画素の表示を行える。

【0020】第3発明に係る表示装置は、第1または第2発明において、前記少なくとも3回のデータの入力処理のうち少なくとも1回は、0階調のデータを入力するようにしたことを特徴とする。

【0021】第3発明においては、少なくとも1回は0階調のデータを入力する。この0階調のデータの入力処理によって、奇数画素または偶数画素の表示データを消去する。よって、各画素の表示データの消去を確実に行える。

【0022】第4発明に係る表示装置は、第3発明において、前記0階調のデータの入力に同期させて前記光源を消灯するようにしたことを特徴とする。

【0023】第4発明においては、0階調のデータの入力時には光源を消灯する。0階調のデータの入力時に発光は不要であるため、その際には光源を消灯して消費電

力の低減を図る。

【0024】第5発明に係る表示装置は、第1発明において、前記各発光色において画素データの入力処理を4回行い、その4回の入力処理における第1及び第4回目の入力処理に同期させて前記光源を消灯するようにしたことを特徴とする。

【0025】第5発明にあっては、各発光色において画素データの入力処理を4回行い、第1及び第4回目のデータ入力時には光源を消灯し、第2及び第3回目のデータ入力時にはみ光源を点灯する。例えば、1回目では光源を消灯して奇数画素の表示データを入力し、次の2回目では光源を点灯して偶数画素の表示データを入力してこの間で画素データを表示し、次の3回目では光源を点灯して奇数画素の表示データを入力してこの間で画素データを表示し、最後の4回目では光源を消灯して偶数画素の表示データを入力する。よって、光源の点灯時間を少なくして消費電力の低減を図る。

【0026】第6発明に係る表示装置は、第1～第5発明の何れかにおいて、隣合う出力端子から出力される電圧の極性が反転しているデータドライバを用いて、前記各発光色に関するデータの入力処理を行うようにしたことを特徴とする。

【0027】第6発明にあっては、データ入力用のドライバICとしてドット反転駆動の機能を有する市販のデータドライバICを使用しても、その設計仕様を変えることなく、表示制御を行える。

【0028】

【発明の実施の形態】以下、本発明をその実施の形態を示す図面を参照して具体的に説明する。なお、本発明は以下の実施の形態に限定されるものではない。

【0029】図1は本発明による液晶表示装置の回路構成を示すブロック図、図2はその液晶パネル及びバックライトの模式的断面図、図3は液晶表示装置の全体の構成図を示す模式図、並びに、図4はバックライトの光源の構成例を示す図である。

【0030】図2及び図3に示されているように、液晶パネル21は上層（表面）側から下層（背面）側に、偏光フィルム1、ガラス基板2、共通電極3、ガラス基板4、偏光フィルム5をこの順に積層して構成されており、ガラス基板4の共通電極3の面にはマトリクス状に配列された画素電極（ピクセル電極）40、40…が形成されている。

【0031】これら共通電極3及び画素電極40、40…間には後述するデータドライバ32及びスキャンドライバ33等よりなる駆動部50が接続されている。データドライバ32は、信号線42を介してTFT（Thin Film Transistor）41と接続されており、スキャンドライバ33は、走査線43を介してTFT41と接続されている。TFT41はデータドライバ32及びスキャンドライバ33によりオン/オフ制御される。また個々の

画素電極40、40…は、TFT41によりオン/オフ制御される。そのため、信号線42及びTFT41を介して与えられるデータドライバ32からの信号により、個々の画素の透過光強度が制御される。

【0032】本発明のデータドライバ32は、ドット反転駆動の機能を有する市販のデータドライバICから構成されており、液晶パネル21に実装されている。ここで、特定の出力端子のみを液晶パネル21に接続するような特別な実装方法は採用されずに、液晶パネル21とは一般的な接続がなされている。なお、このデータドライバ32の極性モードと出力電圧の極性ととの関係は、下記表1に示すとおりであり、極性モードが“L”である場合に奇数端子側の出力極性、偶数端子側の出力極性が夫々正極性、負極性となり、極性モードが“H”である場合にはこれが逆になる。

【0033】

【表1】

表 1		
極性モード	奇数端子側の出力極性	偶数端子側の出力極性
“L”	正極性	負極性
“H”	負極性	正極性

【0034】ガラス基板4上の画素電極40、40…の上面には配向膜12が、共通電極3の下層には配向膜11が夫々配置され、これらの配向膜11、12間に液晶物質が充填されて液晶層13が形成される。なお、14は液晶層13の層厚を保持するためのスペーサである。

【0035】バックライト22は、液晶パネル21の下層（背面）側に位置し、発光領域を構成する導光及び光拡散板6の端面に臨ませた状態で光源7が備えられている。この光源7は図4に示されているように、導光及び光拡散板6と対向する面に赤色光源7a、緑色光源7b、青色光源7c、白色光源7dがこの順に配列されている。そして、フィールド・シーケンシャル方式における赤、緑、青、白の各サブフレームにおいて、これらの赤色光源7a、緑色光源7b、青色光源7c、白色光源7dを夫々発光させる。導光及び光拡散板6はこの光源7からの発光を自身の表面全体に導光すると共に上面へ拡散することにより、発光領域として機能する。

【0036】ここで、液晶パネル21の具体例について説明する。まず、図2及び図3に示されている液晶パネル21を以下のようにして作製した。画素電極40、40…（ピッチ：0.24×0.24mm²、画素数：1024×768、対角：12.1インチ）を有するTFT基板と共通電極3を有するガラス基板2とを洗浄した後、ポリイミドを塗布して200℃で1時間焼成することにより、約200Åのポリイミド膜を配向膜11、12として成膜した。

【0037】更に、これらの配向膜11、12をレー

ン製の布でラッピングし、両者間に平均粒径1.6 μm のシリカ製のスペーサ14でギャップを保持した状態で重ね合わせて空パネルを作製した。この空パネルの配向膜11、12間にナフタリ系液晶を主成分とする自発分極を有する強誘電性液晶物質を封入して液晶層13とした。作製したパネルをクロスニコル状態の2枚の偏光フィルム1、5で、液晶層13の強誘電性液晶分子が一方に傾いた場合に暗状態になるようにして挟んで液晶パネル21とした。

【0038】図1において、30は、外部の例えばパーソナルコンピュータから表示データDDが入力され、入力された表示データDDを記憶する画像メモリ部であり、31は、同じくパーソナルコンピュータから同期信号SYNが入力され、制御信号CSを生成する制御信号発生回路である。制御信号発生回路31からの制御信号CSは、画像メモリ部30、データドライバ32、スキヤンドライバ33、基準電圧発生回路34、バックライト制御回路35及びデータドライバ制御部36へ夫々出力される。

【0039】基準電圧発生回路34は、基準電圧VR1及びVR2を生成し、生成した基準電圧VR1をデータドライバ32へ、基準電圧VR2をスキヤンドライバ33へ夫々出力する。データドライバ制御部36は、データドライバ32の極性モードを"L"または"H"に設定する極性モード設定器36aと0階調のデータを格納するデータ格納器36bとを有し、画像メモリ部30からの画素データPDまたは0階調のデータをデータドライバ32へ出力する。データドライバ32は、データドライバ制御部36からの画素データPDまたは0階調のデータに基づいて、画素電極40の信号線42に対して信号を出力する。この信号の出力に同期して、スキヤンドライバ33は、画素電極40の走査線43をライン毎に順次的に走査する。またバックライト制御回路35は、駆動電圧をバックライト22に与えバックライト22が有している赤、緑、青、白の各色の光源を時分割して夫々発光させる。

【0040】次に、本発明の液晶表示装置の動作について説明する。画像メモリ部30には液晶パネル21により表示されるべき赤、緑、青、白の各色毎の表示データDDが、パーソナルコンピュータから与えられる。画像メモリ部30は、この表示データDDを一旦記憶した後、制御信号発生回路31から出力される制御信号CSを受け付けた際に、各画素単位のデータである画素データPDをデータドライバ制御部36へ出力する。制御信号発生回路31に同期信号SYNが与えられ、制御信号発生回路31は同期信号SYNが入力された場合に制御信号CSを生成し出力する。

【0041】制御信号発生回路31で発生された制御信号CSは、画像メモリ部30と、データドライバ32と、スキヤンドライバ33と、基準電圧発生回路34

と、バックライト制御回路35と、データドライバ制御部36とに与えられる。基準電圧発生回路34は、制御信号CSを受けた場合に基準電圧VR1及びVR2を生成し、生成した基準電圧VR1をデータドライバ32へ、基準電圧VR2をスキヤンドライバ33へ夫々出力する。

【0042】データドライバ制御部36は、後述する何れかの駆動シーケンスに従って各発光色における画素データPDまたは0階調のデータをデータドライバ32へ出力する。また、データドライバ制御部36は、後述する何れかの駆動シーケンスに従ってデータドライバ32の極性モードを"L"または"H"の何れかに設定する。データドライバ32は、データドライバ制御部36からの画素データPDまたは0階調のデータに基づいて、画素電極40の信号線42に対して信号を出力する。スキヤンドライバ33は、画素電極40の走査線43をライン毎に順次的に走査する。データドライバ32からの信号の出力及びスキヤンドライバ33の走査に従ってTFT41が駆動し、画素電極40が電圧印加され、画素の透過光強度が制御される。

【0043】バックライト制御回路35は、後述する何れかの駆動シーケンスに従って駆動電圧をバックライト22に与えてバックライト22の光源7が有している赤、緑、青、白の各色の光源7a~7dを時分割して夫々発光させる。

【0044】次に、本発明のフィールド・シーケンシャル方式の液晶表示装置における駆動シーケンスの具体例について説明する。

【0045】(第1実施の形態)図5は、第1実施の形態における駆動シーケンス(バックライト22の点灯、液晶パネル21に対する走査動作、データドライバ32への入力データ、データドライバ32の極性モード、液晶パネル21の奇数画素での表示形態、液晶パネル21の偶数画素での表示形態)を示すタイムチャートである。

【0046】1フレームを各発光色毎の4つのサブフレームに等分割し、更に、各サブフレームを4つの期間(第1期間、第2期間、第3期間及び第4期間)に等分割する。そして、各期間にて入力データに基づくライン走査を実行する。

【0047】赤色の第1期間にあっては、データドライバ32の極性モードを"L"に設定して赤色の画素データをデータドライバ32に入力する。極性モードが"L"であるので、前述した図25及び表1の関係から、その画素データは奇数画素で表示されて偶数画素では表示されない。赤色の第2期間にあっては、データドライバ32の極性モードを"H"に設定して第1期間と同じ赤色の画素データをデータドライバ32に入力する。極性モードが"H"であるので、前述した図25及び表1の関係から、第1期間で奇数画素に書き込まれた画素デ

ータが消去され、偶数画面ではその画面データが表示される。

【0048】赤色の第3期間においては、データドライバ32の極性モードを“L”に設定して0階調のデータをデータドライバ32に入力する。極性モードが“L”であるので、前述した図25及び表1の関係から、第2期間で偶数画面に書き込まれた画面データが消去され、奇数画面ではその0階調のデータが表示される。赤色の第4期間においては、データドライバ32の極性モードを“H”に設定して第3期間と同じく0階調のデータをデータドライバ32に入力する。なお、バックライト22の光源7（赤色光源7a）は、サブフレームの全期間（第1～第4期間）を通して常時点灯させる。

【0049】上述した赤色のサブフレームにおける第1～第4期間での同様の処理を、緑色、青色、白色の各発光色のサブフレームについて、発光色と同じ色の光源7（緑色光源7b、青色光源7c、白色光源7dの何れか）を点灯させて実行する。

【0050】以上のような動作によって、図25の特性を有する強誘電性液晶を封入した液晶表示装置を、ドット反転駆動の機能を有する市販のデータドライバICで駆動することができ、その設計仕様を変更することなく低コストでの表示が可能である。

【0051】（第2実施の形態）図6は、第2実施の形態における駆動シーケンスを示すタイムチャートである。第1実施の形態において、各発光色のサブフレームにおける第4期間に全く表示に寄与していない。よって、この第4期間にバックライト22を消灯しても表示には影響を及ぼさない。そこで、第2実施の形態では、各発光色のサブフレームにおける第4期間ではバックライト22を消灯し、第1～第3期間でのみバックライト22を点灯する。他の処理は第1実施の形態と同様であるので、その説明は省略する。

【0052】第2実施の形態では、第1実施の形態と同様の効果を奏すると共に、第1実施の形態と比べてバックライト22の消費電力の低減化を図ることができる。

【0053】（第3実施の形態）図7は、第3実施の形態における駆動シーケンスを示すタイムチャートである。第1実施の形態では、各発光色のサブフレームにおけるデータドライバ32の極性モードを“L”から開始して“H”、“L”、“H”の順に設定したが、この第3実施の形態では、各発光色のサブフレームにおけるデータドライバ32の極性モードを“H”から開始して“L”、“H”、“L”の順に設定している。なお、第3実施の形態における動作処理は第1実施の形態の場合と同様であるので、その説明は省略する。この第3実施の形態でも、第1実施の形態と同様の効果を奏する。

【0054】（第4実施の形態）図8は、第4実施の形態における駆動シーケンスを示すタイムチャートである。第4実施の形態では、第3実施の形態において、各

発光色のサブフレームにおける第4期間ではバックライト22を消灯している。第4実施の形態では、第1実施の形態と同様の効果を奏すると共に、第3実施の形態と比べて消費電力の低減化を図れる。

【0055】（第5実施の形態）図9は、第5実施の形態における駆動シーケンスを示すタイムチャートである。第5実施の形態では、各発光色のサブフレームにおけるデータドライバ32への入力データは第1実施の形態と同じであるが、その極性モードを“L”、“H”、“H”、“L”の順に設定している。サブフレームでの第1期間及び第2期間での動作は第1実施の形態と同じである。

【0056】赤色の第3期間においては、データドライバ32の極性モードを“H”に設定して0階調のデータをデータドライバ32に入力する。よって、奇数画面では何も起こらず、偶数画面では第2期間で書き込まれた画面データにその0階調のデータが上書きされる。赤色の第4期間においては、データドライバ32の極性モードを“L”に設定して第3期間と同じく0階調のデータをデータドライバ32に入力する。

【0057】第5実施の形態では、第1実施の形態と同様の効果を奏すると共に、第1実施の形態と比べてデータドライバ32の極性モードの切換え周期が2倍になるので、高周波成分が重畳されることを防止できる。

【0058】（第6実施の形態）図10は、第6実施の形態における駆動シーケンスを示すタイムチャートである。第6実施の形態では、第5実施の形態において、各発光色のサブフレームにおける第4期間ではバックライト22を消灯している。第6実施の形態では、第5実施の形態と同様の効果を奏すると共に、第5実施の形態と比べて消費電力の低減化を図れる。

【0059】なお、第5、第6実施の形態での各発光色のサブフレームにおけるデータドライバ32の極性モードの設定順序を反転させて“H”、“L”、“L”、“H”の順にした駆動シーケンス（図示せず）でも、同様の効果を奏することは勿論である。

【0060】（第7実施の形態）図11は、第7実施の形態における駆動シーケンスを示すタイムチャートである。1フレームを各発光色の4つのサブフレームに等分割し、更に、各サブフレームを3つの期間（第1期間、第2期間及び第3期間）に等分割する。そして、各期間に入力データに基づくライン走査を実行する。

【0061】赤色の第1期間においては、データドライバ32の極性モードを“L”に設定して赤色の画面データをデータドライバ32に入力する。極性モードが“L”であるので、その画面データは奇数画面で表示されて偶数画面では表示されない。赤色の第2期間においては、データドライバ32の極性モードを“H”に設定して、第1期間と同じ赤色の画面データをデータドライバ32に入力する。極性モードが“H”であるので、第1期

間で奇数画素に書き込まれた画素データが消去され、偶数画素ではその画素データが表示される。

【0062】赤色の第3期間においては、データドライバ32の極性モードを“L”または“H”に設定して0階調のデータをデータドライバ32に入力する。よって、偶数画素では、第2期間で書き込まれた画素データが消去されるか、または、その0階調のデータが書き込まれる。なお、バックライト22の光源7（赤色光源7a）は、サブフレームの全期間（第1～第3期間）を通して常時点灯させる。

【0063】上述した赤色のサブフレームにおける第1～第3期間での同様の処理を、緑色、青色、白色の各発光色のサブフレームについて、発光色と同じ色の光源7（緑色光源7b、青色光源7c、白色光源7dの何れか）を点灯させて実行する。

【0064】以上のような動作によって、上述した第1～第6実施の形態と同様に、図25の特性を有する強誘電性液晶を封入した液晶表示装置を、ドット反転駆動の機能を有する市販のデータドライバICで駆動することができ、その設計仕様を変更することなく低コストでの表示が可能である。また、各発光色のサブフレームを3分割するため、4分割した第1～第6実施の形態に比べて分割期間を長く設定できる。

【0065】（第8実施の形態）図12は、第8実施の形態における駆動シーケンスを示すタイムチャートである。第7実施の形態では、各発光色のサブフレームにおけるデータドライバ32の極性モードを“L”から開始して“H”、“L”または“H”の順に設定したが、この第8実施の形態では、“H”から開始して“L”、“L”または“H”の順に設定している。この第8実施の形態でも、第7実施の形態と同様の効果を得る。

【0066】（第9実施の形態）図13は、第9実施の形態における駆動シーケンスを示すタイムチャートである。第9実施の形態では、各発光色のサブフレームにおけるデータドライバ32への入力データ及びその極性モードの設定順序は第7実施の形態と同じであるが、隣合うサブフレーム間でデータの書き込み方向を反転させる。具体的には、赤色のサブフレームにおいては1ライン目からnライン目（最終ライン目）に向けて順次走査を実施し、次の緑色のサブフレームにおいてはこれと逆にnライン目から1ライン目に向けて順次走査を実施する。

【0067】以上のような動作によって、上述した第1～第8実施の形態と同様に、図25の特性を有する強誘電性液晶を封入した液晶表示装置を、ドット反転駆動の機能を有する市販のデータドライバICで駆動することができ、その設計仕様を変更することなく低コストでの表示が可能である。また、データ書き込み時の走査方向をサブフレーム毎に反転させるようにしたため、動画表示時のカラーブレイクの防止を図れる。

【0068】（第10実施の形態）図14は、第10実施の形態における駆動シーケンスを示すタイムチャートである。第9実施の形態では、各発光色のサブフレームにおけるデータドライバ32の極性モードを“L”から開始して“H”、“L”または“H”の順に設定したが、この第10実施の形態では、“H”から開始して“L”、“L”または“H”の順に設定している。この第10実施の形態でも、第9実施の形態と同様の効果を得る。

【0069】（第11実施の形態）図15は、第11実施の形態における駆動シーケンスを示すタイムチャートである。第11実施の形態では、各発光色のサブフレームにおけるデータドライバ32への入力データ及びその極性モードの設定順序は第7実施の形態と同じであるが、隣合うフレーム間でデータの書き込み方向を反転させる。具体的には、奇数フレームの各サブフレームにおいては1ライン目からnライン目（最終ライン目）に向けて順次走査を実施し、次の偶数フレームの各サブフレームにおいてはこれと逆にnライン目から1ライン目に向けて順次走査を実施する。

【0070】なお、図15に示す例では、各サブフレームにおけるデータドライバ32の極性モードを“L”から開始して“H”、“L”または“H”の順に設定したが、これは逆に“H”から開始して“L”、“L”または“H”の順に設定しても良い。以上のような動作によって、第11実施の形態では、上述した第9実施の形態と同様の効果を得る。

【0071】（第12実施の形態）図16は、第12実施の形態における駆動シーケンスを示すタイムチャートである。第11実施の形態では、全フレームの発光色のサブフレームにおけるデータドライバ32の極性モードの設定順序を同じにしたが、この第12実施の形態では、隣合うフレーム間でその極性モードの設定順序を反転させている。具体的には奇数フレームの各サブフレームでは、“L”から開始して“H”、“L”または“H”の順に設定し、次の偶数フレームの各サブフレームでは、これとは逆に“H”から開始して“L”、“L”または“L”の順に設定する。この第12実施の形態でも、第9実施の形態と同様の効果を得る。

【0072】（第13実施の形態）図17は、第13実施の形態における駆動シーケンスを示すタイムチャートである。第13実施の形態では、各発光色のサブフレームにおけるデータドライバ32への入力データは、第7実施の形態と同じであるが、隣合うサブフレーム間でデータドライバ32の極性モードの設定順序を反転させる。具体的には、赤色のサブフレームにおいては極性モードを“L”から開始して“H”、“L”または“H”の順に設定し、次の緑色のサブフレームにおいてはこれとは逆に“H”から開始して“L”、“L”または“H”の順に設定する。以上のような動作によって、第7

実施の形態と同様の効果を奏する。

【0073】(第14実施の形態)図18は、第14実施の形態における駆動シーケンスを示すタイムチャートである。第14実施の形態では、各発光色のサブフレームにおけるデータドライバ32への入力データ及びその極性モードの設定順序は第13実施の形態と同じであるが、隣合うサブフレーム間でデータの書き込み方向を反転させる。具体的には、赤色のサブフレームにあっては1ライン目からnライン目(最終ライン目)に向けて順次走査を実施し、次の緑色のサブフレームにあってはこれとは逆にnライン目から1ライン目に向けて順次走査を実施する。この第14実施の形態は第9実施の形態と同様の効果を奏する。

【0074】(第15実施の形態)図19は、第15実施の形態における駆動シーケンスを示すタイムチャートである。第7実施の形態では、全フレームの発光色のサブフレームにおけるデータドライバ32の極性モードの設定順序を同じにしたが、この第15実施の形態では、隣合うフレーム間でその極性モードの設定順序を反転させている。具体的には奇数フレームの各サブフレームでは、“L”から開始して“H”、“L”または“H”の順に設定し、次の偶数フレームの各サブフレームでは、これとは逆に“H”から開始して“L”、“H”または“L”の順に設定する。この第15実施の形態でも、第9実施の形態と同様の効果を奏する。

【0075】(第16実施の形態)図20は、第16実施の形態における駆動シーケンスを示すタイムチャートである。第1実施の形態と同様に、1フレームを各発光色毎に4つのサブフレームに等分割し、更に、各サブフレームを4つの期間に等分割する。そして、各期間にて入力データに基づくライン走査を実行する。なお、バックライト22の光源7は、各発光色のサブフレームの第2期間及び第3期間にのみ点灯し、第1期間及び第4期間では消灯する。

【0076】具体的には、赤色の第1期間及び第3期間にあっては、データドライバ32の極性モードを“L”に設定して赤色の画素データをデータドライバ32に入力し、奇数画素に対して書き込みを実施する。また、赤色の第2期間及び第4期間にあっては、データドライバ32の極性モードを“H”に設定して赤色の画素データをデータドライバ32に入力し、偶数画素に対して書き込みを実施する。この書き込み処理は同期して第2期間と第3期間とでのみバックライト22を点灯する。このようにすることにより、奇数画素と偶数画素とで透過光量が等しくなり、正常な表示を実現できる。

【0077】上述した赤色のサブフレームにおける第1～第4期間での同様の処理を、緑色、青色、白色の各発光色のサブフレームについて、発光色と同じ色の光源7(緑色光源7b、青色光源7c、白色光源7dの何れか)を第2期間及び第3期間だけ点灯させて実行する。

【0078】以上のような動作によって、図25の特性を有する強誘電性液晶を封入した液晶表示装置を、ドット反転駆動の機能を有する市販のデータドライバICで駆動することができ、その設計仕様を変更することなく低コストでの表示が可能である。また、バックライト22の点灯時間が1フレーム内の半分で済むので、消費電力の大幅な低減化を図ることができる。

【0079】(第17実施の形態)図21は、第17実施の形態における駆動シーケンスを示すタイムチャートである。第17実施の形態では、各発光色のサブフレームにおけるデータドライバ32への入力データ及びその極性モードの設定順序は第16実施の形態と同じであるが、隣合うサブフレーム間でデータの書き込み方向を反転させる。具体的には、赤色のサブフレームにあっては1ライン目からnライン目(最終ライン目)に向けて順次走査を実施し、次の緑色のサブフレームにあってはこれとは逆にnライン目から1ライン目に向けて順次走査を実施する。

【0080】以上のような動作によって、上述した第16実施の形態と同様の効果を奏する。また、データ書き込み時の走査方向をサブフレーム毎に反転させるようにしたため、動画表示時のカラーブレイクの防止を図れる。

【0081】(第18実施の形態)図22は、第18実施の形態における駆動シーケンスを示すタイムチャートである。第18実施の形態では、各発光色のサブフレームにおけるデータドライバ32への入力データは第16実施の形態と同じであるが、隣合うサブフレーム間でデータドライバ32の極性モードの設定順序を反転させる。具体的には、赤色のサブフレームにあっては極性モードを“L”から開始して“H”、“L”、“H”の順に設定し、次の緑色のサブフレームにあってはこれとは逆に“H”から開始して“L”、“H”、“L”の順に設定する。以上のような動作によって、第16実施の形態と同様の効果を奏する。

【0082】(第19実施の形態)図23は、第19実施の形態における駆動シーケンスを示すタイムチャートである。第19実施の形態は、上記第17実施の形態及び第18実施の形態を組み合わせたものであり、隣合うサブフレーム間で、データの書き込み方向及びデータドライバ32の極性モードの設定順序を反転させる。この第19実施の形態でも、第17実施の形態と同様の効果を奏する。

【0083】なお、各サブフレーム中の第1～第4期間または第1～第3期間の走査動作を高速に実施して、最終期間終了後に次のサブフレーム開始までの間、スクリーンドライバ33を停止させるようにしても良い。また、各フレームでの全ての表示動作を終了した後に次のフレーム開始までの間、液晶表示装置の処理動作を完全に停止させるようにしても良い。このような停止期間を設け

ることは、入力される同期信号における不規則な周期を是正するために有効である。

【0084】なお、上述した例では、赤、緑、青、白の4色の発光色を用いるようにしたが、4色目を白色に代えて黄色または紫色などにしても良い。また、従来例と同様に、赤、緑、青の3色の発光色を用いるようにしても良い。

【0085】なお、上述した例では、全画面を奇数画面と偶数画面とに2分割してデータドライバ32の正極性、負極性を割り当てるようにしたが、全画面の2分割の仕方は、これに限らず、例えば奇数ラインの画面と偶数ラインの画面とのような他の仕方でも良い。

【0086】また、液晶材料として、強誘電性液晶物質を用いたが、同じく自発分極を有する反強誘電性液晶物質、またはネマチック液晶を用いた液晶表示装置においても、フィールド・シーケンシャル方式にてカラー表示を行う場合にあっては、本発明を同様に適用できることは勿論である。

【0087】また、液晶表示装置を例として説明したが、フィールド・シーケンシャル方式にてカラー表示を行うようにした表示装置であれば、光スイッチング素子としてデジタルマイクロミラーデバイス(DMD)などを用いた他の表示装置であっても、本発明を同様に適用できることは勿論である。

【0088】

【発明の効果】以上のように、本発明では、1フレーム内の各発光色の期間(サブフレーム)内で3回以上のデータの入力処理を行うようにしたので、ドット反転駆動の機能を有する市販のデータドライバICを用いても、その設計仕様を変えることなく表示駆動を行って、使用できるデータドライバICの範囲を広げることができる。

【0089】また、少なくとも2回は各発光色の画面データを入力するようにしたので、全ての画面の表示を正確に行うことができる。

【0090】また、少なくとも1回は0階調のデータを入力するようにしたので、2分割一方の画面または2分割他方の画面の表示データを消去して、各画面の表示データの消去を確実に行うことができる。

【0091】また、0階調のデータの入力時には光源を消灯するようにしたので、消費電力の低減化を図ることができる。

【0092】更に、各発光色において画面データの入力処理を4回行い、第1及び第4回目の画面データ入力時には光源を消灯し、第2及び第3回目の画面データ入力時のみ光源を点灯するようにしたので、光源の点灯時間を極めて少なくでき、消費電力の大幅な低減化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】液晶表示装置の回路構成を示すブロック図であ

る。

【図2】液晶パネル及びバックライトの模式的断面図である。

【図3】液晶表示装置の全体の構成例を示す模式図である。

【図4】バックライトの光源の構成例を示す図である。

【図5】第1実施の形態における駆動シーケンスを示すタイムチャートである。

【図6】第2実施の形態における駆動シーケンスを示すタイムチャートである。

【図7】第3実施の形態における駆動シーケンスを示すタイムチャートである。

【図8】第4実施の形態における駆動シーケンスを示すタイムチャートである。

【図9】第5実施の形態における駆動シーケンスを示すタイムチャートである。

【図10】第6実施の形態における駆動シーケンスを示すタイムチャートである。

【図11】第7実施の形態における駆動シーケンスを示すタイムチャートである。

【図12】第8実施の形態における駆動シーケンスを示すタイムチャートである。

【図13】第9実施の形態における駆動シーケンスを示すタイムチャートである。

【図14】第10実施の形態における駆動シーケンスを示すタイムチャートである。

【図15】第11実施の形態における駆動シーケンスを示すタイムチャートである。

【図16】第12実施の形態における駆動シーケンスを示すタイムチャートである。

【図17】第13実施の形態における駆動シーケンスを示すタイムチャートである。

【図18】第14実施の形態における駆動シーケンスを示すタイムチャートである。

【図19】第15実施の形態における駆動シーケンスを示すタイムチャートである。

【図20】第16実施の形態における駆動シーケンスを示すタイムチャートである。

【図21】第17実施の形態における駆動シーケンスを示すタイムチャートである。

【図22】第18実施の形態における駆動シーケンスを示すタイムチャートである。

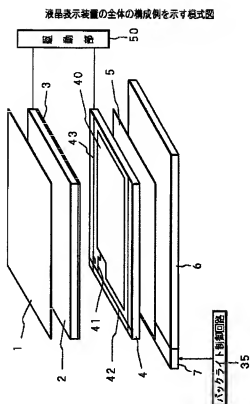
【図23】第19実施の形態における駆動シーケンスを示すタイムチャートである。

【図24】フィールド・シーケンシャル方式の表示装置における従来の駆動シーケンスを示すタイムチャートである。

【図25】液晶材料の印加電圧-透過光強度の特性を示すグラフである。

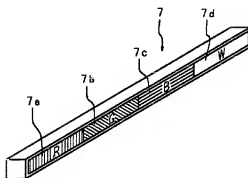
【符号の説明】

【図3】



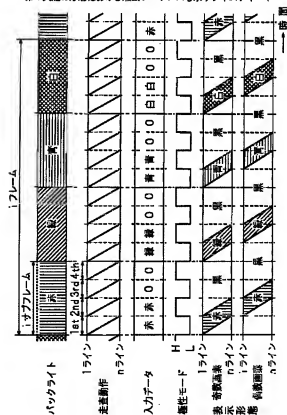
【図4】

バックライトの光路の構成例を示す図



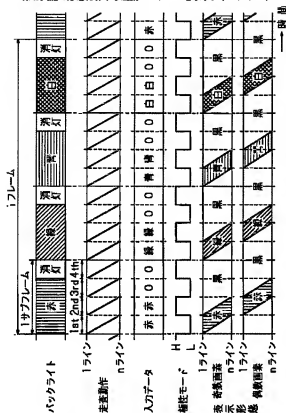
【図5】

第1実施の形態における駆動シーケンスを示すタイムチャート



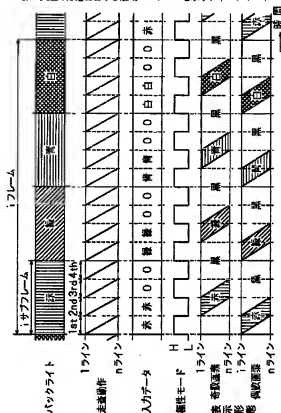
【図6】

第2実施の形態における駆動シーケンスを示すタイムチャート



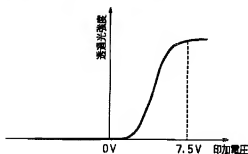
【図7】

第3実施の形態における駆動シーケンスを示すタイムチャート



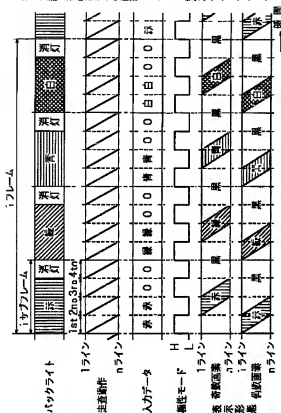
【図25】

液晶材料の印加電圧-透過光強度の特性を示すグラフ



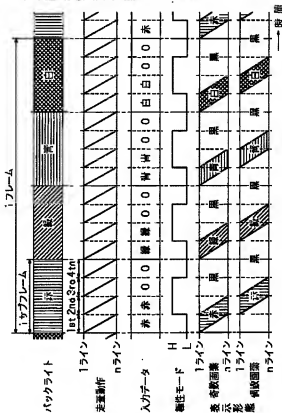
【図8】

第4実施形態における駆動シーケンスを示すタイムチャート



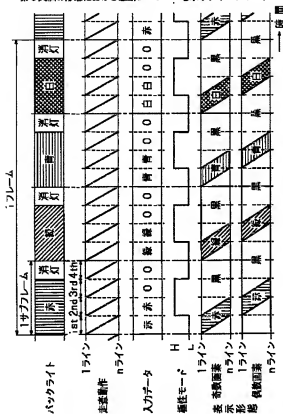
【図9】

第5実施形態における駆動シーケンスを示すタイムチャート



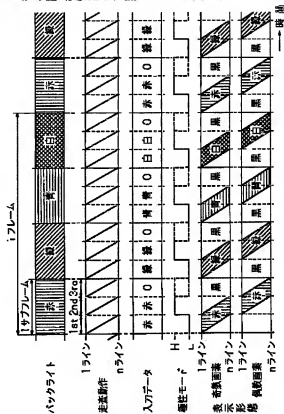
【図10】

第6実施例の形態における駆動シーケンスを示すタイムチャート



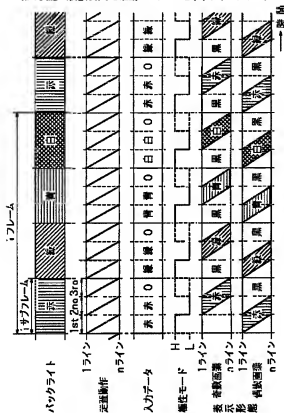
【例 1 1】

第7実施の形態における動作シーケンスを示すタイムチャート



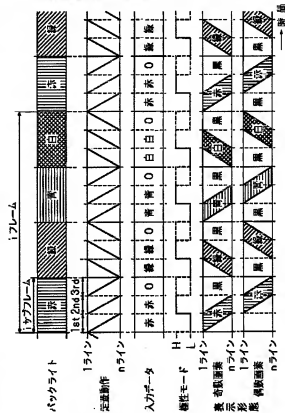
【図12】

第8実施の形態における駆動シーケンスを示すタイムチャート



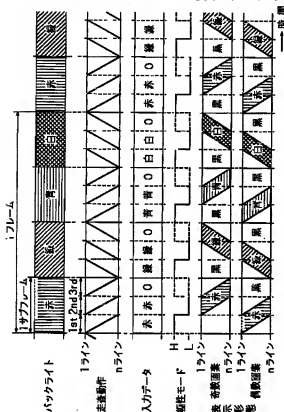
【図13】

第9実施の形態における駆動シーケンスを示すタイムチャート



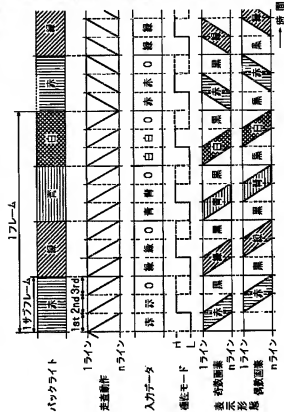
【図14】

第10実施の形態における駆動シーケンスを示すタイムチャート



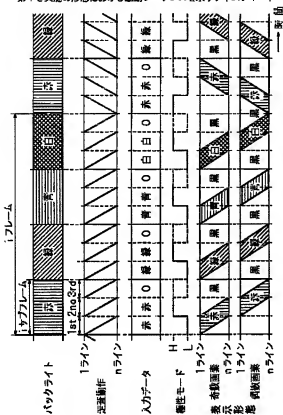
【図15】

第11実施の形態における駆動シーケンスを示すタイムチャート



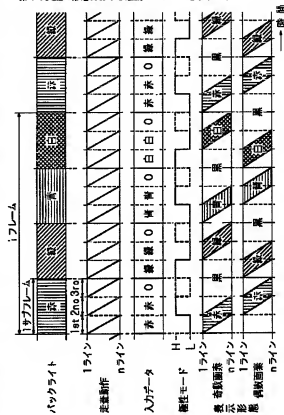
【図16】

第12実施の形態における駆動シーケンスを示すタイムチャート



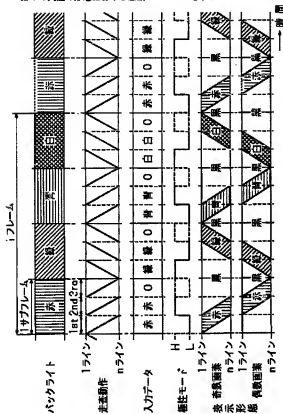
【図17】

第13実施の形態における駆動シーケンスを示すタイムチャート



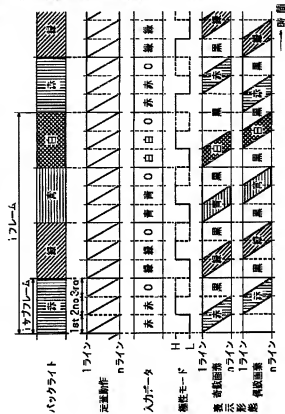
【図18】

第14実施の形態における駆動シーケンスを示すタイムチャート



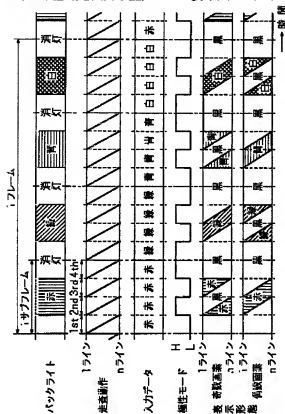
【図19】

第15実施の形態における駆動シーケンスを示すタイムチャート



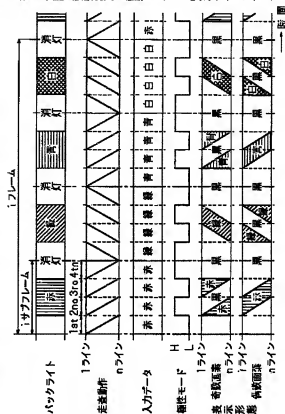
【図22】

第18実施形態における運動シーケンスを示すタイムチャート



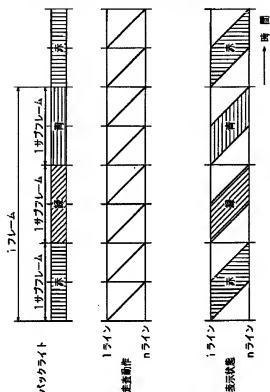
【図23】

第19実施形態における運動シーケンスを示すタイムチャート



【図24】

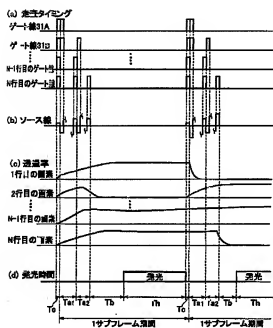
フィールド・シーケンシャル方式の表示装置における
従来の順動シーケンスを示すタイムチャート



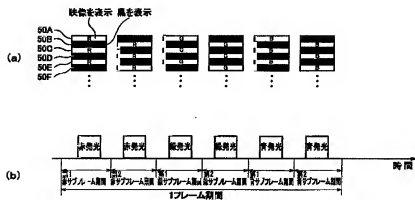
フロントページの続き

(51)Int. Cl. ⁷	識別記号	FI	(参考)
G 0 9 G 3/20 3/34	6 4 1	G 0 9 G 3/20 3/34	6 4 1 E J
(72)発明者 只木 進二 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番 1号 富士通株式会社内	Fターム(参考) 2H093 NA16 NA31 NA34 NA43 NA65 NC16 NC43 NC49 ND17 ND32 ND39 ND49 ND54 ND60		
(72)発明者 白戸 博紀 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番 1号 富士通株式会社内	5C006 AA14 AA22 AC26 AF44 BB16 BB29 EA01 FA42 FA47 FA52 5C080 AA10 BB05 CC03 DD26 DD27		
(72)発明者 清田 芳則 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番 1号 富士通株式会社内	EE28 FF11 JJ02 JJ04 JJ05 JJ06		

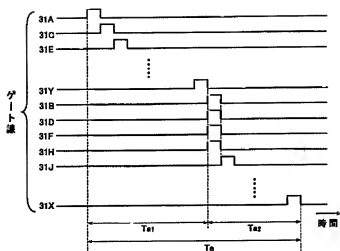
【図29】



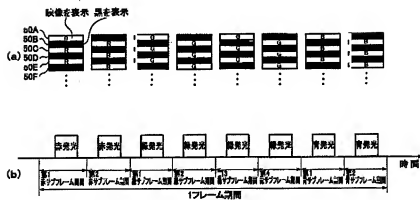
【図30】



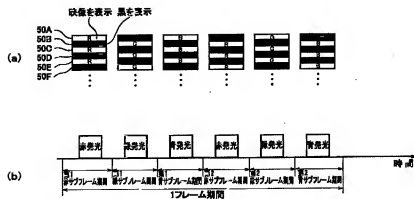
【図31】



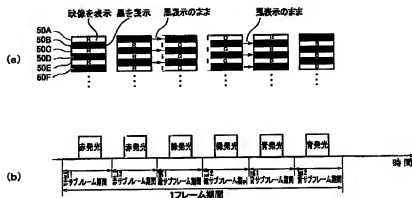
【図32】



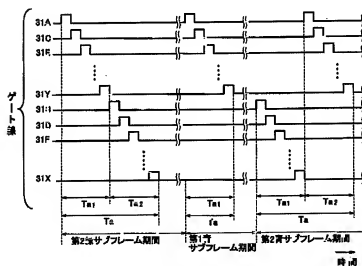
【図33】



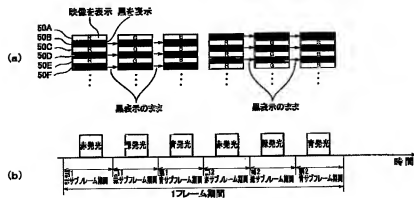
【図34】



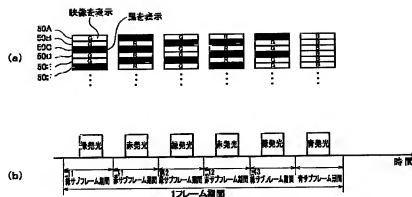
【図35】



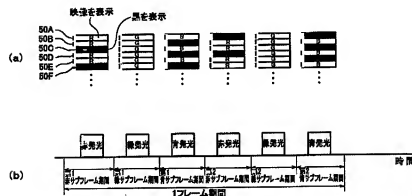
【図36】



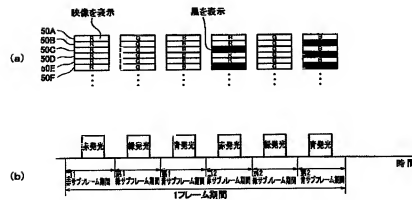
【図38】



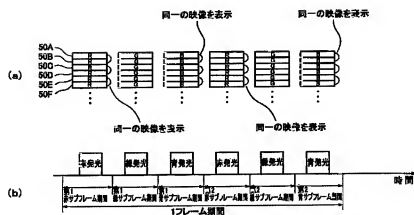
【図39】



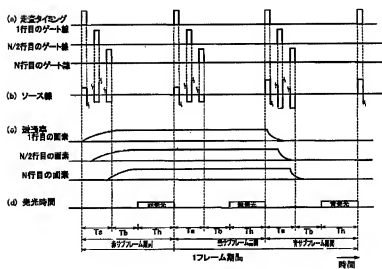
【図40】



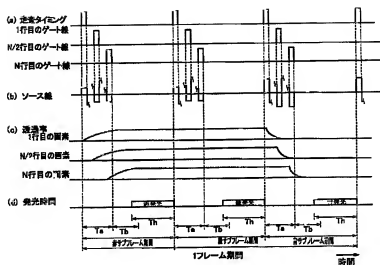
【図41】



【図42】



【図43】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷		識別記号		FI		(参考)	
G02F	1/141			G02F	1/141		5C080
G09G	3/20	621		G09G	3/20	621A	
		641				641C	
						641R	
		642				642L	
		660				660V	
	3/34				3/34	J	
	3/36				3/36		

(72)発明者 山北 裕文
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(72)発明者 小森 一徳
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

Fターム(参考) 2H088 HA28 JA09 JA11 JA17 JA20
MA03 MA06
2H091 FA45Z FD21 GA11 HA09
HA12 LA15 LA16 LA30
2H093 NA65 NC16 NC43 ND08 ND17
ND20 ND43 NE06 NF17 NF20
NG01 NG02 NH02
4H027 BA06 BA07 BD08 BD19
5C006 AA01 AA14 AA16 AA22 AF44
AF51 AF53 AF61 AF71 BB16
BB29 BC03 BC11 EA01 FA29
FA56
5C080 AA10 BB05 CC03 DD05 EE30
FF11 GG07 GG08 JJ01 JJ02
JJ04